IMPLEMENTASI DETEKSI GERAK MENGGUNAKAN TEKNIK AREA SELECTION PADA SISTEM PENGAWAS RUANGAN BERBASIS KAMERA

Hasan Nendar S Sairun
hasancx@yahoo.com
Pembimbing I : Nana Juhana, S.T., M.T
Pembimbing II : Irfan Maliki, S.T

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Jurusan Teknik Informatika
Universitas Komputer Indonesia

Abstrak

Aplikasi *Video Surveillance* merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk memantau keadaan atau kondisi suatu tempat yang nantinya dapat digunakan sebagai pengontrol apabila ruangan tersebut ditinggalkan.

Aplikasi Video Surveillance yang dibangun harus dapat mengidentifikasi adanya pergerakan di sekitar wilayah kamera. Berdasarkan hasil deteksi tersebut, kemudian informasi tersebut diteruskan kepada pengguna aplikasi.

Teknik yang sering digunakan dalam *Video Surveillance* adalah *Motion Detection*, dimana teknik ini memungkinkan pendeteksian gerakan dengan membandingkan image pada frame berjalan (*video*). Selain itu, Aplikasi video Surveillance juga harus mampu mendeteksi pergerakan pada daerah tertentu sejauh jangkauan kamera. Perubahan cahaya yang terjadi dalam ruangan harus dapat diantisipasi dengan baik oleh sistem.

Peringatan (*alert*) hasil deteksi sebaiknya dapat disampaikan oleh sistem kepada pengguna aplikasi walaupun si pengguna tidak berada ditempat kejadian. Oleh karena itu sistem penyampaian informasi dilakukan dengan cara mengirim pesan singkat *Short Message Service* (SMS)

Kata Kunci : kamera, video, video pengawas, deteksi gerak

I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi multimedia dalam menyajikan informasi berupa gambar, video dan juga suara, berjalan seiring dengan majunya dunia grafika komputer. Pemanfaatan teknologi multimedia ini telah banyak diterapkan pada berbagai bidang, salah satunya adalah pada sistem keamanan ruang.

Video Surveillance (video pengawas) adalah salah satu aplikasi yang sering dimanfaatkan pada sistem keamanan. Sebuah aplikasi *video surveillance* yang baik tidak hanya memiliki kemampuan dalam memantau area (*monitoring area*) tapi juga mampu mendokumentasikan kejadian-kejadian yang dianggap penting dan sekaligus dapat memberi *alert* kepada pengguna aplikasi. *Video Surveillance* pun harus dilengkapi dengan fasilitas pemantauan jarak jauh.

Penerapan teknik deteksi gerak (*Motion Detection*) pada *video surveillance* merupakan salah satu metode yang sering digunakan. Namun penggunaan teknik ini hanya sebatas mendeteksi pergerakan yang terjadi pada frame yang berjalan,

sehingga tingkat sensivitas dan persentase pergerakan tidak dapat dibedakan. Artinya, kalau terjadi pergerakkan dan penurunan cahaya sekecil apapun, maka kondisi tersebut telah dianggap sebagai pergerakan. Selain itu, deteksi gerak yang diterapkan, harus mampu mendeteksi seluruh lingkup wilayah kamera video maupun area tertentu pada wilayah kamera.

Berdasarkan uraian dan permasalahan di atas, maka penyusun tertarik untuk merancang sebuah sistem pengawasan ruang dan menuangkan hasilnya dalam bentuk tugas akhir dengan judul :

"Implementasi Deteksi Gerak Menggunakan Teknik Area Selection Pada Sistem Pengawas Ruangan Berbasis Video".

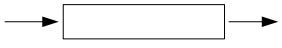
II. Landasan Teori

2.1 Pengolahan Citra

Pengolahan citra pada dasarnya dilakukan dengan cara memodifikasi setiap titik dalam citra yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra sehingga lebih mudah diinterpretasikan oleh manusia dan mesin (komputer). Teknik-teknik pengolahan citra biasanya mentransformasikan citra menjadi citra lain. Jadi input dan outputnya adalah sama-sama berupa citra.

2.2 Pengenalan Pola

Mengelompokan data numerik dan simbolik (citra) secara otomatis oleh mesin (komputer). Tujuan pengelompokan adalah untuk mengidentifikasi suatu objek berdasarkan citra yang dihasilkan.



2.3 Digitalisasi Citra

Agar dapat diolah dengan dengan komputer digital, maka suatu citra harus direpresentasikan secara numerik dengan nilai-nilai *diskrit.* Representasi citra dari fungsi malar (kontinyu) menjadi nilai-nilai diskrit disebut *digitalisasi.* Citra yang dihasilkan inilah yang disebut citra digital *(digital image).* Pada umumnya citra digital berbentuk empat persegipanjang dan dimensi ukurannya dinyatakan sebagai tinggi x lebar (atau lebar x panjang). Citra digital tingginya *N*, lebarnya *M*, dan memiliki *L* derajat keabuan dapat dianggap sebagai fungsi:

$$f(\chi, \gamma) \quad \begin{matrix} 0 \le \chi \le \mathrm{N} \\ 0 \le \gamma \le \mathrm{M} \\ 0 \le f \le \mathrm{L} \end{matrix}$$

Citra digital yang berukuran *N x M* lazim dinyatakan dengan matriks yang berukuran *N* baris dan M kolom sebagai berikut:

$$(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,M) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,M) \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ f(N,0) & f(N,1) & \dots & f(N,M) \end{bmatrix}$$

Indeks baris (i) dan index kolom (j) menyatakan suatu koordinat titik pada citra, sedangkan *f*(i,j) merupakan intensitas (derajat keabuan) pada titik *(i,j).*

Masing-masing elemen pada citra digital (berarti elemen matriks) disebut *image element, picture element* atau *pixel* atau *pel.* Jadi, citra yang berukuran *N x M* mempunyai *NM* buah *pixel.* Sebagai contoh, misalkan sebuah citra berukuran 256 x 256 *pixel* dan direpresentasikan secara

numerik dengan matriks yang terdiri dari 256 buah baris (di-indeks dari 0 sampai 255) dan 256 buah kolom (di-indeks dari 0 sampai 255).

2.4. Representasi Gerak

Didalam ruangan terdapat banyak objek. Ada objek yang bergerak (melakukan aktivitas) dan ada pula objek diam (statis). Dapat dikatakan bahwa objek diam tersebut adalah latar belakang *(background*) serta objek yang tidak diam adalah bagian depan (*foreground*).

Segmentasi terhadap objek bergerak dilakukan dengan cara membandingkan tampilan terkini video dari kamera dengan *background* yang sama dalam daftar kepingan gambar objek.

2.5. *Sort Message Service (SMS)*

Short Message Service (SMS) merupakan sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel, dikembangkan dan distandarisasi oleh suatu badan yang bernama *European Telecomunication Standards Institute* (ETSI) sebagai bagian dari pengembangan GSM fase dua, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti ponsel) untuk dapat mengirim pesan dalam bentuk *alphanumeric* dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM. (ETSI, 1996)

Isu SMS pertama kali muncul dibelahan Eropa pada sekitar tahun 1991 bersama sebuah teknologi komunikasi *wireless* yang saat ini cukup banyak pengunanya, yaitu *Global System for Mobile comunication* (GSM). Dipercaya bahwa pesan pertama yang dikirimkan menggunakan SMS dilakukan pada bulan Desember 1992, dikirimkan dari sebuah *Personal Computer* (PC) ke telepon *mobile* (bergerak) dalam jaringan GSM milik Vodafone Inggris. Perkembangannya kemudian merambah ke benua Amerika, dipelopori oleh beberapa operator komunikasi bergerak berbasis digital seperti BellSouth Mobility, PrimeCo, Nextel, dan beberapa operator lain.

Layanan SMS merupakan layanan yang bersifat *nonreal time* dimana sebuah *short message* dapat di-*submit* ke suatu tujuan, tidak peduli apakah tujuan tersebut aktif atau tidak. Karakteristik utama SMS adalah SMS merupakan sebuah sistem pengiriman data dalam paket yang bersifat *out-of-band* dengan *bandwidth* kecil, dengan karakteristik ini pengiriman suatu *burst data* yang pendek dapat dilakukan dengan efisiensi yang sangat tinggi.

III Analisis dan Perancangan Sistem

3.1. Analisis sistem yang sering

1. Sistem pengawasan secara konvensional

Pada sistem pengawasan konvensional, manusia memegang peranan penting dalam memantau (*monitoring*) area yang dijaga. Seperti kita ketahui, rasa lelah pada manusia (seterusnya disebut sebagai penjaga keamanan) sewaktu-waktu dapat mempengaruhi (menurunkan) kinerjanya sebagai pengontrol. Selain itu untuk melakukan pengawasan di area yang cukup luas seorang penjaga keamanan harus melakukan pengawasan dengan

berkeliling untuk mengontrol kondisi secara keseluruhan. Hal ini tentu saja tidak efektif karena ketika dia harus mengontrol lokasi lain dia harus meninggalkan lokasi sebelumnya, tentu saja ini menjadi kelemahan karena status tempat yang ditinggalkan menjadi tidak jelas dan tidak terkontrol. Hal ini tentu saja bisa diatasi dengan menambah jumlah penjaga keamanan, namun tetap saja sifat lelah dan lengah penjaga keamanan pun tetap tidak bisa dihilangkan, dan disamping itu tentunya memerlukan sejumlah biaya tambahan.

2. Sistem pengawasan menggunakan kamera

Banyak orang yang telah memanfaatkan kamera yang terhubung dengan sebuah monitor sebagai media pengontrol (*monitoring*), namun cara ini masih saja membutuhkan peran manusia sebagai pengawas. Sekalipun sistem ini sudah memiliki media penyimpanan berupa kaset yang akan memuat kejadian sepanjang sistem dihidupkan, tetap saja cara ini kurang efektif karena sistem ini tidak dapat mengkonfirmasikan kepada pengguna apabila tejadi suatu kondisi yang tidak diinginkan pada area yang dipantau.

3.Sistem deteksi gerak menggunakan kamera

Deteksi gerak adalah salah satu metode yang dapat digunakan pada sistem pengawas ruangan, dimana sistem ini mampu mendeteksi pergerakan yang terjadi pada jangkauan wilayah kamera (area yang diamati) dan kemudian informasi dapat diteruskan pada pengguna sistem.

Ada beberapa cara yang diterapkan dalam teknik deteksi gerak, diantaranya dengan membandingkan frame awal (untuk seterusnya disebut sebagai background) dengan frame berjalan pada kamera video. Dalam interval waktu yang telah ditentukan frame yang sedang berjalan akan selalu dibandingkan dengan background yang telah diinisialisasi sebelum proses perbandingan dilakukan. Jika terjadi pergeseran objek (frame terkini tidak masa dengan background), maka sistem secara otomatis akan mengaktifkan *alarm*. Namun cara ini memiliki kelemahan yang sangat fatal, karena jika terjadi perubahan pada posisi kamera maka sistem akan selalu menganggap telah terjadi pergerakan setiap kali proses perbandingan dijalankan.

Selain itu, dalam suatu wilayah kamera yang diamati terkadang hanya posisi terrentu atau area tertentu saja yang ingin diawasi secara penuh, hal ini tentu saja sulit dilakukan jika mengunakan cara di atas.

3.2. Analisis Sistem Yang Akan Dibangun

Berdasarkan kebutuhan sistem dan hasil analisis sistem pengawasan di atas, maka sistem yang akan dibuat harus dapat memenuhi fungsi-fungsi sebagai berikut:

1. Sistem dapat memperlihatkan visualisasi keadaan dari area yang dipantau.
2. Dapat membedakan kondisi ruangan berdasarkan ada tidaknya pergerakan pada ruangan yang diamati

3. Mampu menyimpan kejadian-kejadian yang dianggap penting
4. Memberi alert berupa SMS (*Short Message Service*) pada saat terjadi kondisi yang tidak diinginkan
5. Memudahkan pengaturan tingkat sensivitas dan toleransi pergerakan.
6. Menyeleksi area tertentu pada wilayah jangkauan kamera

3.2 Analisis Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Untuk tahap implementasi dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak. Adapun spesifikasi minimum perangkat keras yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

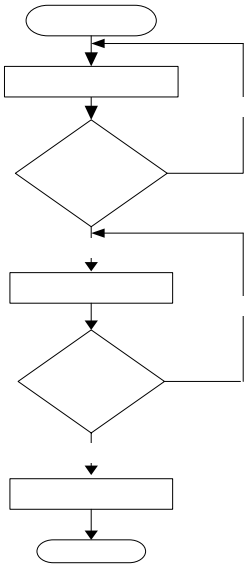
1. Seperangkat PC dengan spesifikasi:
   1) Processor Intel Pentium 166 MHz or higher
   2) RAM 256 Mb
   3) VGA 8 Mb
   4) Harddisk dengan ruang kosong sebesar 475 Mb
   5) CD-ROM drive
2. Webcam dengan parameter :
   1) Resolution 350 Kb or higher
   2) Video Mode 8 bit or higher
   3) Interface USB Port or Com 1
   4) Transmisison Rate : 320X240 = 30 frame/second, dan 640 X 480 = 15 frame/second
3. Modem GSM
   Mengenal bahasa atau perintah AT-Command

Dan perangkat lunak yang digunakan untuk tahap implementasi adalah sebagai berikut:

1. Operating System Windows 9X/2000/XP
2. Delphi 5.0/6.0/7.0 sebagai bahas pemrograman yang dipakai, dengan tambahan komponen video.

3.3. Tahap Perancangan Proses

Pada awal aplikasi dijalankan, hal pertama yang dilakukan adalah melakukan koneksi ke *device* yang terhubung dengan sistem (Webcam dan Handphone). Setelah koneksi berhasil dilakukan, maka sistem akan melakukan proses perbandingan citra pada frame yang berjalan selama sistem dihidupkan. Jika pada saat proses perbandingan terjadi pergerakan objek (perbedaan image pada frame), maka sistem secara otomatis akan memberikan *report* berupa sms kepada pengguna sistem, kemudian hasil dari pergerakan akan di *capture* dan disimpan pada media penyimpanan (hardisk). Berikut adalah *flowchart* cara kerja sistem secara umum :



4.2. Pengujian

Pengujian yang digunakan untuk menguji sistem yang baru adalah metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Setelah pengujian *black box* dilakukan, maka tahap berikutnya yaitu pengujian sistem berdasarkan kasus atau kondisi yang mungkin terjadi dilapangan.

4.3. Hasil Pengujian Sistem

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem dapat bereaksi sesuai dengan keinginan dan pada beberapa kondisi ruangan, tentunya dengan asumsi logis dan beberapa batasan yang telah disebutkan dalam Bab I. Dari segi fungsional, sistem telah dilengkapi dengan sistem check error handling, sehingga sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna aplikasi. Toleransi lamanya pergerakan berdasarkan percobaan di atas dapat ditetapkan sebesar 1,5 detik, sehingga diharapkan sistem hanya akan mendeteksi pergerakan objek yang dicurigai (manusia) pada ruang pengamatan. Toleransi pixel yang dapat dijadikan nilai default sistem sebesar 10 pixel, diharapkan mampu mengatasi perubahan cahaya akibat adanya pergantian waktu.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Balza ahmad dan Kartini Firdausy, *Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi,* 2005, Ardi, Yogyakarta

[2] David Moore, *A Real-World System For Human Motion Detection And Tracking*, 2003, California Institute Of Technology

[3] Fabrice Heitz, *Unsupervised Statistical Detection Of Changing Objects In Camera In Motion Detection Video*, 2001, Starsbourg University Boulevard, France.

[4] Fathansyah, *Basis Data*, 2002, Informatika, Bandung.

[5] Rinaldi Munir, *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*, 2004, Informatika, Bandung.

[6] Thomas Viet, *Propabilistic-Free Motion Detection*, 2004, Campus De Beaulieu, France.

[7] Yosi Yanata, *Singkat Tepat Jelas Kompresi Video*, 2002, Elex Media Komputindo, Jakarta